

## MICRO/QUICK FEEDER

Numéro du brevet: JP2004100838  
Date de publication: 2004-04-02  
Inventeur: KAMIYAMA TAMIYUKI  
Demandeur: KYOUIKU GEAR MFG CO LTD  
Classification:  
- internationale **F16H25/20; A61M5/315; F16H25/20; A61M5/315;**  
(IPC1-7): F16H25/20; A61M5/315  
- européenne  
Numéro de demande JP20020264144 20020910  
Numéro(s) de priorité: JP20020264144 20020910

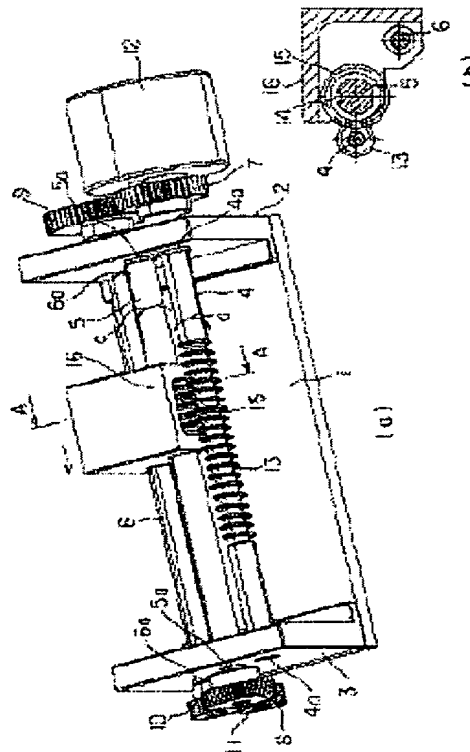
Signaler une erreur concernant les données

### Abrégé pour JP2004100838

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a micro/quick feeder easily manufactured and improvable in strength and durability while obtaining a large reduction ratio.

**SOLUTION:** This micro/quick feeder comprises a first shaft 4 provided with a driving screw part 13; a second shaft 6; and a driven screw part 15 allowed to move only in an axial direction to the second shaft and having the same pitch and lead as the driving screw part but different in the twisted direction. When rotation is made by a motor 12 to make the advance direction of lead the same in the applied state of applying a rotating speed ratio to the first shaft and the second shaft, the driven screw part 15 is micro fed in the axial direction of the second shaft by the difference between the lead by the rotation of the driving screw part 13 and the lead by the rotation of the driven screw part 15. When the first shaft and the second shaft are rotated to make the advance direction of lead reverse, the lead by the rotation of the driven screw part is added to the lead by the rotation of the driving screw part to feed the driven screw part quickly in the axial direction of the second shaft.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Les données sont fournies par la banque de données **esp@cenet** - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-100838

(P2004-100838A)

(43) 公開日 平成16年4月2日 (2004. 4. 2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>F 1 6 H 25/20  
A 6 1 M 5/315

F 1

F 1 6 H 25/20  
F 1 6 H 25/20  
A 6 1 M 5/315

テーマコード (参考)

3 J 0 6 2  
4 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-264144 (P2002-264144)  
(22) 出願日 平成14年9月10日 (2002. 9. 10)(71) 出願人 591155172  
協有歯車工業株式会社  
東京都台東区東上野1丁目8番3号  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦  
(74) 代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男  
(74) 代理人 100068814  
弁理士 坪井 淳  
(74) 代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎  
(74) 代理人 100091351  
弁理士 河野 哲  
(74) 代理人 100088683  
弁理士 中村 誠

最終頁に続く

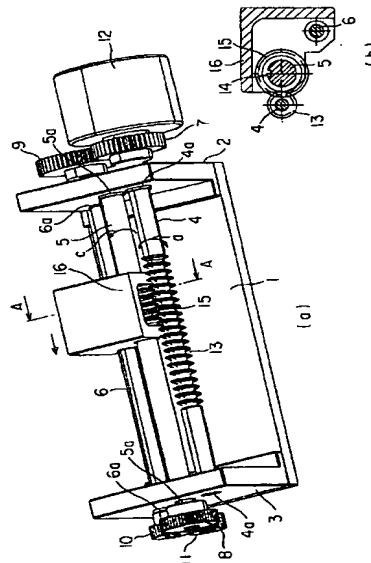
(54) 【発明の名称】 微少・早送り装置

## (57) 【要約】

【課題】 大きな減速比が得られ、製作が容易で、強度の向上も図れ、耐久性を向上できる微少・早送り装置を提供することにある。

【解決手段】 駆動ねじ部13を設けた第1の軸4と、第2の軸6と、この第2の軸に対して軸方向の移動のみ許容され、かつ駆動ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる従動ねじ部15とからなり、モータ12によって第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、駆動ねじ部13の回転によるリードと従動ねじ部15の回転によるリードの差により従動ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りし、第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、駆動ねじ部の回転によるリードに対し従動ねじ部の回転によるリードが加算され、従動ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の雄ねじ部を設けた回転自在な第1の軸と、  
この第1の軸と平行に設けた回転自在な第2の軸と、  
この第2の軸に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で前記第1の軸の雄ねじ部に係合され、かつ前記第1の雄ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる第2の雄ねじ部と、  
前記第1の軸と第2の軸を回転させる駆動手段とからなり、  
前記駆動手段によって前記第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードと第2の雄ねじ部の回転によるリードの差により第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に微小送りし、  
前記第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードに対し第2の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りすることを特徴とする微小・早送り装置。

10

## 【請求項2】

前記第2の軸は、その軸方向にキー溝を有しており、第2の雄ねじ部が前記キー溝と係合して第2の軸に対して回転不能で、かつ軸方向に移動自在に合されていることを特徴とする請求項1に記載の微小・早送り装置。

20

## 【請求項3】

前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の軸端部に設けられたモータであることを特徴とする請求項1に記載の微小・早送り装置。

## 【請求項4】

前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の一方の軸端部に設けられたモータと、他方の軸端部に設けられたアイドルギヤを含むギヤであることを特徴とする請求項1に記載の微小・早送り装置。

## 【請求項5】

前記第2の雄ねじ部には、これと一体的に移動するスライダを備え、このスライダは被駆動部材に連動して微小送りすることを特徴とする請求項1に記載の微小・早送り装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、微小送り・早送りを必要とする例えば薬剤注入器等の医療機器、精密機器等の産業機器に適用される微小・早送り装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、医療における治療として患部に長時間かけて安定して薬剤を注入する処方がある。この場合、体腔内の患部に連通するカテーテルを注入器に接続し、注入器を微小送りして薬剤を微量ずつ徐々に患部に注入する必要があるが、注入器を人為的に操作することは不可能である。

40

## 【0003】

そこで、従来においては、駆動源としてモータを使用し、モータの回転を減速歯車機構によって減速して雄ねじを回転させ、この雄ねじと螺合する雌ねじを有したナットによって回転運動を直線運動に変換してスライダを移動させ、このスライダの移動によって注入器を駆動させている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、注入器を入力回転数にもよるが1時間に1mm以下で超微小送りするため

50

には、減速歯車機構として多数のギヤが必要となり、動力伝達のロスとともに、減速歯車機構が大型化するという問題がある。

【0005】

また、雄ねじと雌ねじの螺合による減速は、ねじ山のピッチ及びリードを微少にする必要があり、加工精度が要求されるとともに、ねじ部の強度の面においても問題がある。また、雄ねじは精密加工がしやすいが雌ねじのねじ山のピッチ及びリードを微少に加工することは困難である。

【0006】

さらに、注入器の場合、超微少送りによってシリンジ内の薬剤を完全に注入した後は、ピストンを戻してシリンジ内に薬剤を入れ直す必要がある。この場合、ピストンを素早く戻すことが要求されているが、送り方向と逆方向に回転させてもピストンを素早く戻すことはできず、待ち時間が長くなり、作業性が悪いという問題がある。

【0007】

この発明は、前記事項に着目してなされたもので、その目的とするところは、微少送り・早送りができるとともに、加工が容易で高精度に製作できる微少・早送り装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を解決するために、請求項1は、第1の雄ねじ部を設けた回転自在な第1の軸と、この第1の軸と平行に設けた回転自在な第2の軸と、この第2の軸に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で前記第1の軸の雄ねじ部に係合され、かつ前記第1の雄ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる第2の雄ねじ部と、前記第1の軸と第2の軸を回転させる駆動手段とからなり、前記駆動手段によって前記第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードと第2の雄ねじ部の回転によるリードの差により第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りし、前記第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードに対し第2の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りすることを特徴とする微少・早送り装置にある。

【0009】

請求項2は、請求項1の前記第2の軸は、その軸方向にキー溝を有しており、第2の雄ねじ部が前記キー溝に係合して第2の軸に対して回転不能で、かつ軸方向に移動自在に合されていることを特徴とする。

【0010】

請求項3は、請求項1の前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の軸端部に設けられたモータであることを特徴とする。

【0011】

請求項4は、請求項1の前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の一方の軸端部に設けられたモータと、他方の軸端部に設けられたアイドルギヤを含むギヤであることを特徴とする。

【0012】

請求項5は、請求項1の前記第2の雄ねじ部には、これと一体的に移動するスライダを備え、このスライダは被駆動部材に連動して微少送りすることを特徴とする。

【0013】

前記構成によれば、前記駆動手段によって前記第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードと第2の雄ねじ部の回転によるリードの差により第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りする。また、前記第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードに対し第2

の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りする。

【0014】

このようにピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる第1の雄ねじ部と第2の雄ねじ部とを係合することにより、第1の雄ねじ部の回転による進みに対してねじれ方向が逆である第2の雄ねじ部によって戻されることになり、大きな減速が得られる。さらに、第1と第2の雄ねじ部の回転比及びねじのピッチとねじれ方向により自在な微小移動量と方向が設定できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基ついて説明する。

【0016】

図1～図3は第1の実施形態を示し、図1(a)は微小・早送り装置の斜視図、(b)はA-A線に沿う断面図、図2は要部の斜視図、図3は医療機器に採用した場合の微小・早送り装置の斜視図である。

【0017】

図1に示すように、長形状の基台1の長手方向の両端部には支持板2、3が対した状態に設けられている。一对の支持板2、3間には円柱棒状の第1の軸4、第2の軸5及び第3の軸6が互いに離間して平行に配置されており、各軸4、5、6の両端部は支持板2、3に軸受4a、5a、6aを介して回転自在に支持されている。

【0018】

第1の軸4の一端部には支持板2の外側部において第1のギヤ7が着されている。第2の軸5の一端部には支持板3の外側部において第2のギヤ8が着されている。第1の軸4及び第2の軸5の他端部は軸受4a、5aにそれぞれ回転自在に支持されている。

【0019】

第3の軸6の一端部には支持板2の外側部において第3のギヤ9が着され、この第3のギヤ9は第1のギヤ7と噛合し、第1の軸4の回転が第3の軸6に伝達されるようになっている。

【0020】

第3の軸6の他端部には支持板3の外側部において第4のギヤ10が着され、この第4のギヤ10は第2のギヤ8の隣側に離間して設けられている。また、第2のギヤ8と第4のギヤ10はアイドルギヤ11と噛合されている。なお、第4のギヤ10は第2の軸5を第3の軸6と同一方向に回転する際にはアイドルギヤ11を介して第2のギヤ8と噛合し、第2の軸5を逆方向に回転させる際にはアイドルギヤ11を介さず、第2のギヤ8と噛合するようになっている。

【0021】

前記第1のギヤ7側には駆動手段としてのモータ12が設けられている。このモータ12の回転軸は第1のギヤ7に直結されている。従って、第1のギヤ7の回転は第3のギヤ9に伝達され、第3の軸6が回転し、第3の軸6の回転は第4のギヤ10を介してアイドルギヤ11に伝達され、アイドルギヤ11の回転は第2のギヤ8を介して第2の軸5に伝達されるようになっている。

【0022】

第1の軸4にはこれと一体に、第1の雄ねじ部としての例えば左ねじからなる駆動ねじ部13が設けられている。また、第2の軸5には軸方向に亘ってキー溝14が設けられている。この第2の軸5にはキー溝14と係合した状態で、第2の雄ねじ部としての例えば右ねじからなる従動ねじ部15が合されている。従って、従動ねじ部15は第2の軸5に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で第1の軸4の駆動ねじ部13に係合されている。

【0023】

駆動ねじ部13と従動ねじ部15とはねじ山のピッチとリード角が同じであるが、駆動ね

10

20

30

40

50

り部 13 が左ねじで、従動ねじ部 15 は右ねじであることから、ねじれ方向が逆である。

【0024】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 のリードの進む方向が同じとなる回転と互いの総リードが同じになるような回転数を付与すると、従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 の軸方向に対して静止した状態を保つが、前記条件にて第 2 の軸 5 を回転して駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 のリードに差を付けるように回転数比を与えると、従動ねじ部 15 は駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 の総リードの差の分だけ第 2 の軸 5 の軸方向に微小移動するようになっている。ここで、総リード＝ねじ山のリード×回転数である。

【0025】

従動ねじ部 15 にはこれを覆うようにスライダ 16 が設けられ、スライダ 16 は従動ねじ部 15 と一体的に第 3 の軸 6 の軸方向に移動するようになっている。そして、スライダ 16 によって被駆動部材 17 を駆動できるようになっている。

10

【0026】

被駆動部材 17 は、本実施形態では、第 3 の軸 6 と平行に設けられた注入器 18 であり、この注入器 18 は注入口 19a を有するシリンジ 19 と、このシリンジ 18 に対して進退自在に挿入されたピストン 20 とから構成されている。

【0027】

シリンジ 19 は固定ホルダ 21 によって支持板 3 に固定され、ピストン 20 はスライドホルダ 22 を介してスライダ 16 と連結されている。従って、スライダ 16 の移動によってピストン 20 がシリンジ 18 に対して進退するようになっている。

20

【0028】

次に、前述のように構成された微小・早送り装置の作用について説明する。注入器 18 のシリンジ 19 に薬剤を収容し、ピストン 20 を微小送りして薬剤をシリンジ 19 の注入口 19a から微量ずつ安定して注入する場合について説明する。

【0029】

モータ 12 を駆動すると、第 1 のギヤ 7 及び第 1 の軸 4 が矢印 a 方向に回転する。第 1 のギヤ 7 に噛合している第 3 のギヤ 9 を介して第 3 の軸 6 が矢印 b 方向に回転し、第 4 のギヤ 10 も同方向に回転する。第 4 のギヤ 10 の回転はアイドルギヤ 11 を介して第 2 のギヤ 8 に伝達されるため、第 2 の軸 5 が第 1 の軸 4 と逆方向の矢印 c 方向に回転する。

30

【0030】

第 2 の軸 5 に 合された従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で第 1 の軸 4 の駆動ねじ部 13 に係合されている。

【0031】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 とはねじ山のピッチとリード角が同じであるが、駆動ねじ部 13 が左ねじで、従動ねじ部 15 は右ねじであることから、ねじれ方向が逆である。

【0032】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 のリードの進む方向が同じとなる回転と互いの総リードが同じになるような回転数を付与すると、従って、従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 の軸方向に対して静止した状態を保つが、前記条件にて第 2 の軸 5 を回転して駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 のリードに差を付けるように回転数比を与えると、従動ねじ部 15 は駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 の総リードの差の分だけ第 2 の軸 5 の軸方向に微小移動する。

40

【0033】

このようにピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 とを係合することにより、駆動ねじ部 13 の回転による進みに対してねじれ方向が逆である従動ねじ部 15 によって戻されることになり、大きな減速が得られる。ここで、矢印 d は駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 の回転方向とねじれ方向によるリードの進む方向を示し、従動ねじ部 15 の矢印 d 方向の微小送りによってスライダ 16 が一体的に移動する。

50

## 【0034】

スライダ－16の移動はスライドホルダ－22を介して注入器19のピストン20に伝達され、ピストン20はシリンジ19に収容された薬液を注入口19aから微量ずつ注入することができる。すなわち、患者の患部に薬液を数日間かけて超微量ずつ安定して注入する処方において、本装置が好適するものである。

## 【0035】

また、シリンジ19内の薬液を全て注入し、シリンジ19内に新たに薬液を補給する場合には、ピストン20を戻す必要があり、また新しいシリンジ19と交換する場合にもスライダ－ホルダ－22を含むスライダ－16を復帰させる必要がある。

## 【0036】

この場合、アイドルギヤ11を外し、第2のギヤ8と第4のギヤ10とを噛合させると、第2の軸5が矢印c方向と逆方向に回転する。つまり、第1の軸4と第2の軸5をリードの進み方向が逆方向になる回転を付与する。駆動ねじ部13と従動ねじ部15のリードに進み方向が反対となる回転を与えると、従動ねじ部15またはスライダ－16は各ねじ部の総リードの和の分軸方向に移動する。従って、従動ねじ部15を第2の軸5の軸方向（矢印d方向と逆方向）に早送りすることができる。

## 【0037】

なお、駆動ねじ部13と従動ねじ部15を雄ねじ部によって形成したが、両者をウォームギヤとして互いに噛合するようにしても同様の効果が得られるものであり、雄ねじ部はウォームギヤを含むものである。

## 【0038】

ここで、関係式を示すと、

▲1▼駆動ねじ部13の1回転当りのスライダ－16の進む量 $\delta$  (mm)

【数1】

$$\delta = L_a \pm (L_b \times (\frac{A \times C}{B \times D}))$$

A：第1のギヤ7の歯数

D：第2のギヤ8の歯数

B：第3のギヤ9の歯数

C：第4のギヤ10の歯数

$L_a$ ：駆動ねじ部13のリード (mm)

$L_b$ ：従動ねじ部15のリード (mm)

±：駆動ねじ部13と従動ねじ部15の回転方向が反対の場合は－で微少送り（アイドルギヤ11要）

駆動ねじ部13と従動ねじ部15の回転方向が同一の場合は＋で早送り（アイドルギヤ11不要）

▲2▼ $L_a$ と $L_b$ の進む方向及びスライダ－16の進む方向の定義

駆動ねじ部13と従動ねじ部15のねじれ及び回転方向によりリードの進む方向が向かって右側となる回転方向及びスライダ－16の移動方向は＋（右移動）と反対方向を－（左方向）とした。

## 【0039】

▲3▼駆動ねじ部13の1回転当りのスライダ－16の進む量 $\delta$  (mm)の計算例

駆動ねじ部13： $L_a = 3.1509288$  (mm, 5P, C, D =  $\phi 13$  ZW = 2条-L)

従動ねじ部15： $L_b = 6.3018575$  (mm, 5P, C, D =  $\phi 26$  ZW = 4条-R)

m：モジュール

ZW：条数

10

20

30

40

50

P、C、D：ピッチ円直径

第1のギヤA=57、第2のギヤD=48、第3のギヤB=78、第4のギヤC=33

アイドルギヤ11付き

駆動ねじ部13と従動ねじ部15の互いのリードの進む方向を一方方向となる回転方向とした場合、

$\delta = +0.0151486 / rev$

回転方向を互いのリードの進む方向を逆に+側(+方向)した場合、

$\delta = -0.0151486 / rev$

なお、ギヤ比の変更、駆動ねじ部13と従動ねじ部15の回転比及びねじのピッチさらにねじれ方向を変更することにより、自在な微小移動量と方向を設定することができる。

10

【0040】

さらに、第1の軸4にモータ12を直結して回転駆動し、第2の軸5の回転は、アイドルギヤ11からの回転によって駆動するようにしたが、第2の軸5の一端部にもモータを直結して回転駆動し、アイドルギヤ11を含む第2のギヤ8を省略してもよい。要は、第2の軸5を第1の軸4と逆方向(微小送り)に回転させたり、同方向(早送り)に回転させることができるればよい。

【0041】

なお、前記実施形態においては、左右一对の支持板2、3をそれぞれ1枚板で一体構造としたが、第3の軸6を境として第1の軸4側の支持板と第2の軸5側の支持板とを2分割し、第3の軸6を支点として支持板2、3を回動可能とすれば、駆動ねじ部13と従動ねじ部15の噛合を瞬時に切り離すことができる。従って、従動ねじ部15及びスライダ16を軸方向に手動で移動させることもできる。

20

【0042】

なお、前記実施形態においては、微小・早送り装置を医療機器の薬剤の注入器に採用した場合について説明したが、矯正機器、塗料及び食品関連の自動調合機、精密機器、光学機器、測定機器、ジャッキ等の微小送り・早送りを必要とするあらゆる産業機器に適用することができる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、ピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる第1の雄ねじ部と第2の雄ねじ部とを係合することにより、ねじのピッチを小さくすることなく、1回転でミクロン単位の送りが可能な大きな減速比が得られ、製作が容易で、強度の向上も図れ、耐久性を向上できる。さらに、モータの出力軸に大きな比の減速歯車機構を設ける必要がなく、装置の小型化、軽量化が図れ、微小送り、早送りを必要とするあらゆる産業機器に適用できる。

30

【0044】

また、雄ねじ同士の係合であり、雄ねじと雌ねじの係合に比べ、加工性が優れ、高精度の加工ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示し、(a)は微小・早送り装置の斜視図、(b)はA-A線に沿う断面図。

40

【図2】同実施形態を示し、要部の斜視図。

【図3】同実施形態を示し、医療機器に採用した場合の微小・早送り装置の斜視図。

【符号の説明】

4 第1の軸

5 第2の軸

12 モータ(駆動手段)

13 駆動ねじ部(第1の雄ねじ部)

15 従動ねじ部(第2の雄ねじ部)

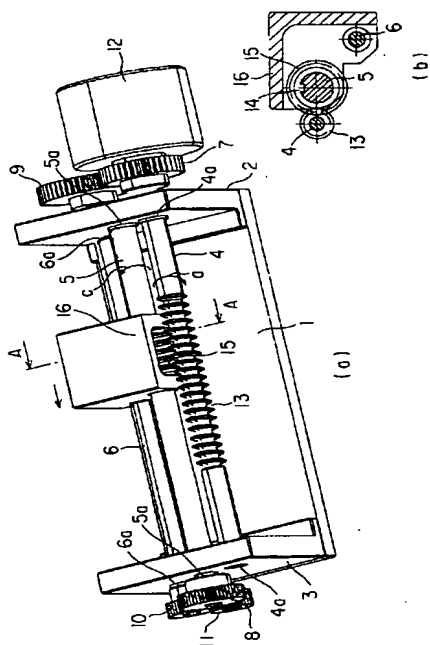
16 スライダー

50

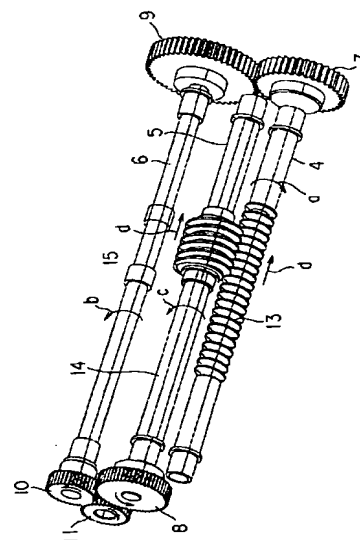


1 7 被駆動部材

【図 1】



【図 2】



[illegible]

---

フロントページの続き

(72)発明者 神山 民之

東京都台東区東上野1丁目8番3号 協育歯車工業株式会社内

Fターム(参考) 3J062 AA60 AB21 AC07 BA01 BA12 BA14 BA16 CD02 CD49  
4C066 AA09 BB01 CC01 DD11 HH01 HH02 HH30 LL30 QQ21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**